

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-272347

(43)Date of publication of application : 08.10.1999

(51)Int.Cl.

G06F 1/00

(21)Application number : 10-076132

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 24.03.1998

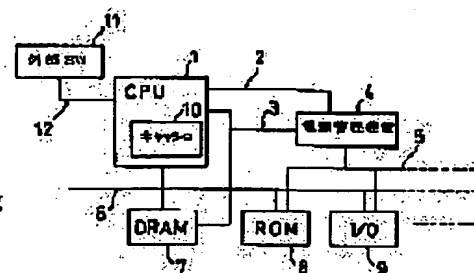
(72)Inventor : UETOKO KATSUKI

## (54) INFORMATION PROCESSOR AND SUSPENDING/RESUMING METHOD THEREIN

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a portable information instrument capable of guaranteeing the usability of a ROM and a RAM when an information processor provided with suspending/resuming functions is resumed not by hardware but by software previously loaded to a cache in a CPU.

**SOLUTION:** An instruction to be executed when the information processor is resided is previously loaded to the cache 10 in the CPU 1 and a reset, command is sent to a flash ROM 8 based on the instruction to release the self- refresh of a DRAM 7. When time is required for the release of the self-refresh of the DRAM 7, the stabilization of a power supply, or the like, succeeding processing is executed by a wait resuming processing in accordance with the time.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]



**Japanese Publication for Unexamined  
Patent Application  
No. 11-272347/1999 (Tokukaihei 11-272347)**

**A. Relevance of the Above-identified Document**

This document has relevance to claims 1, 9, and 11 of the present application.

**B. Translation of the Relevant Passages of the Document**

**[CLAIMS]**

**[Claim 1]**

An information processing device including suspending/resuming functions as power saving functions and adopting a method of using a stand-by state of a CPU when the information processing device is suspended so as to save a state of the CPU,

wherein:

a cache is provided in the CPU, and

an instruction to be executed when the information processing device is resumed is previously loaded into the cache, and the loaded instruction is executed so as to perform a resuming processing when the information processing device is resumed.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-272347

(43) 公開日 平成11年(1999)10月8日

(51) Int.Cl.<sup>9</sup>

G 0 6 F 1/00

識別記号

3 7 0

F I

G 0 6 F 1/00

3 7 0 D

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-76132

(22) 出願日 平成10年(1998)3月24日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 上床 克樹

東京都青梅市末広町2丁目9番地 株式会

社東芝青梅工場内

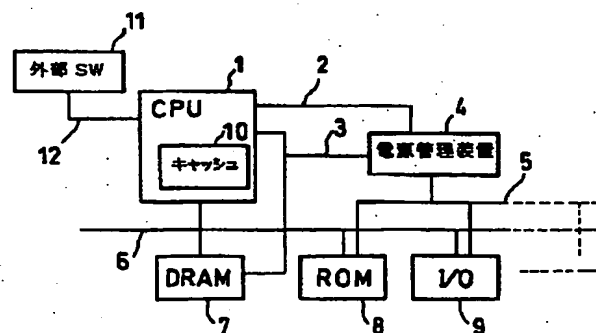
(74) 代理人 弁理士 大胡 典夫 (外1名)

(54) 【発明の名称】 情報処理装置、及びこの情報処理装置に於けるサスペンド/レジューム方法

(57) 【要約】

【課題】 サスペンド/レジューム機能を備えた情報処理装置に於いて、レジューム時、ROM及びRAMが使用可能になった保証をハードウェアではなく、CPU上のキャッシュに予めロードしたソフトウェアで行う携帯情報機器を提供すること。

【解決手段】 CPU 1 上のキャッシュ 10 にレジューム時に実行する命令を予めロードしておき、この命令に基づき FLASH ROM 8 へリセットコマンドを送り、DRAM 7 のセルフリフレッシュを解除し、このDRAM 7 のセルフリフレッシュの解除及び電源の安定等に時間が必要な場合この時間に応じて次の処理を待ちレジューム処理を行う。



(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 省電力機能としてサスペンド／レジューム機能を備え、サスペンド時CPUのスタンバイ状態を用い、当該CPUの状態を保存する方法を採用している情報処理装置に於いて、  
上記CPUにキャッシュを設け、  
このキャッシュにレジューム時に実行する命令を予めロードしておき、レジューム時には上記ロードした命令を実行してレジューム処理を行うことを特徴とする情報処理装置。

【請求項2】 上記レジューム時に実行する命令は、この命令中の1命令を実行すると上記命令中の他の命令もキャッシュにロードされる所定の命令のサイズであるラインサイズ以下であることを特徴とする請求項1記載の情報処理装置。

【請求項3】 上記レジューム時に実行する命令は、FLASH ROMへリセットコマンドを送出し、DRAMのセルフリフレッシュを解除し、このDRAMのセルフリフレッシュの解除及び電源の安定等に時間が必要な場合この時間に応じて次処理を待つことを特徴とする請求項1または請求項2記載の情報処理装置。

【請求項4】 省電力機能としてサスペンド／レジューム機能を備え、サスペンド時CPUのスタンバイ状態を用い、当該CPUの状態を保存する方法を採用している情報処理装置に於けるサスペンド／レジューム方法であって、  
上記CPUにはレジューム時に実行する命令を予めロードしておくキャッシュが設けられ、  
レジューム時には上記ロードした命令に基づき、FLASH ROMへリセットコマンドを送出し、  
DRAMのセルフリフレッシュを解除し、  
このDRAMのセルフリフレッシュの解除及び電源の安定等に時間が必要な場合この時間に応じて次の処理を待ちレジューム処理を行うことを特徴とする情報処理装置に於けるサスペンド／レジューム方法。

【請求項5】 上記レジューム時に実行する命令は、この命令中の1命令を実行すると上記命令中の他の命令もキャッシュにロードされる所定の命令のサイズであるラインサイズ以下であることを特徴とする請求項4記載の情報処理装置に於けるサスペンド／レジューム方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、サスペンド／レジューム機能を備えた情報処理装置、及びこの情報処理装置に於けるサスペンド／レジューム方法、特にポータブル・コンピュータまたはモバイル・コンピュータ等の携帯情報機器のサスペンド／レジューム機能に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、例えばポータブル・コンピュータは、サスペンド／レジューム機能をサポートしており、

そのサスペンド／レジューム方法の一つとして、CPUをスタンバイ状態にしておき、その他のI/Oの電源を落とす方法が提供されている。この方法に於いては、従来はCPUによってレジューム時に実行される命令は、ROM若しくはRAMを利用していた。

【0003】しかし、この方式では、レジューム時にROM若しくはRAMが使用できない場合、システムが誤動作する虞があった。

【0004】ROMが使用できない原因としては、ROMとしてFLASH ROM等の状態を持つROMを使用している場合、電源制御の際に期待する状態が変わってしまい、読み込みが正常にできない可能性がある。また、ROMへ供給されている電源が、安定していない場合にもROMからの読み込みが正常にできない可能性がある。

【0005】一方、RAMが使用できない原因としては、通常サスペンド時には、DRAMはセルフリフレッシュモードになってメモリの内容は保存しているが、セルフリフレッシュモードから通常のリフレッシュに移行する際に、一定の時間を要する場合が存在する。このような場合、DRAMに対してのアクセスは正常に行われな

い。

【0006】従来は、上述のような問題を解決するため、ハードウェアでROMへのアクセスが可能になったことを保証した上でCPUを動作させ、CPUはレジューム時はROM上の命令を実行する方法で解決していた。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、従来のポータブル・コンピュータのサスペンド／レジューム方式では、ROMへのアクセスが可能になったことの保証をハードウェアで行う必要があった。

【0008】そこで、本発明は上記事情を考慮して成されたもので、上記不具合を解消し、ROM及びRAMが使用可能になった保証をハードウェアではなく、CPUのキャッシュ上に予めロードしたソフトウェアで行うことを特徴とする情報処理装置、及びこの情報処理装置に於けるサスペンド／レジューム方法を提供することを目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するため、省電力機能としてサスペンド／レジューム機能を備え、サスペンド時CPUのスタンバイ状態を用い、CPUの状態を保存する方法を採用している情報処理装置に於いて、上記CPUにキャッシュを設け、このキャッシュにレジューム時に実行する命令を予めロードしておき、レジューム時には上記ロードした命令を実行してレジューム処理を行うことを特徴とする。

【0010】このような構成によれば、レジューム時に、CPUによって実行される命令を予めCPU上のキャッシュに入れておき、レジューム時にROM及びRA

(3)

3

Mが使用できない状態でもレジューム処理を行うことができる。また、上記レジューム時に実行する命令を、キャッシュが命令をロードする単位であるラインサイズ以下とすることで、上記レジューム時に実行する命令のロードを簡単に行うことができる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の一実施形態を説明する。

【0012】図1は、本実施形態に係わるサスペンド／レジューム機能を備えたポータブル・コンピュータシステムの構成の内、本実施の形態に係る構成を示したブロック図である。

【0013】CPU1は、DRAM7やROM8、I/O9の制御処理を司るものである。信号線2はCPU1と電源管理装置4間のデータを転送するものであり、電源供給線3、5は電源管理装置4からCPU1やDRAM7、ROM8、I/O9へ電力を供給するための供給線である。そして、上記電源管理装置4は、CPU1やDRAM7、ROM8、I/O9への電力の供給を制御するものである。

【0014】バス6は、CPU1やDRAM7、ROM8、I/O9の各構成間のデータを転送するものである。

【0015】上記DRAM7は、リフレッシュが必要な書き込み可能なメモリであり、CPU1により、データの読み書きが行われる。サスペンド時には、その時のメモリの内容が保存される。

【0016】上記ROM8は、読み出し可能なメモリであり、CPU1によりデータの読み込みが行われる。また、FLASH ROM等のデータの消去及びデータの書き込みも可能なものが使用されている場合もある。

【0017】上記I/O9は、ディスプレイ、HDD、CD-ROM等の記憶装置、キーボード等の入出力装置である。

【0018】キャッシュ10は、CPU1がレジューム時に実行する命令等を予めロードし格納しておくためのものである。

【0019】外部SW（スイッチ）11は、本ポータブル・コンピュータシステムの電源のON/OFFを行う電源スイッチであり、この外部SW11がONされることにより電源は投入され、電源管理装置4は給電を再開する。

【0020】信号線12は、外部SW11からの信号をCPU1へ伝えるための信号線である。

【0021】図1に於いて、電源管理装置4が本実施形態のポータブル・コンピュータシステムの電源を管理する。このシステムのサスペンド時には、CPU1は、DRAM7をセルフリフレッシュモードにし、次に信号線2を用い、CPU1が電源管理装置4へ信号を直接送り、CPU1は、スタンバイ状態となる。電源管理装置

4

4は、信号を受け取ると3を用いCPU1とDRAM7へは給電し続け、ROM8及びI/O9へは電源供給線5を用い給電を止める。

【0022】サスペンド時に外部SW11より、レジュームのきっかけが信号線12を介してCPU1送られた場合、信号線2を通して電源管理装置4へ信号が送られ電源管理装置4はROM8及びI/O9へ給電を再開する。

【0023】サスペンド・レジューム時に行う必要のある命令群を以下に示し、各々の命令について説明する。

【0024】(1) Instruction A: DRAM7をセルフリフレッシュモードにし、サスペンド時のメモリの内容を保存する。

【0025】(2) Instruction B: 信号線2を用い電源管理装置4にROM9及びI/O9への給電を止めるように通知する。

【0026】(3) Instruction C: CPU1をスタンバイ状態にする。

【0027】(4) Instruction D: ROM9がFLASH ROM等のデータの消去／書き込みが可能なROMの場合、状態の変化が起こっている可能性があるため、バス6を用いてROM9へリセットコマンドを送る。

【0028】(5) Instruction E: DRAM7のセルフリフレッシュを解除する。

【0029】(6) Instruction F: DRAM7のセルフリフレッシュの解除、及び電源の安定等必要があれば一定時間待つ。

【0030】上記Instruction D-Fがレジューム時に実行される命令である。これらの命令は、ROM及びRAMが使用できない状態で実行される必要があるため、キャッシュ10上にサスペンド前にロードしておく。

【0031】次に、キャッシュ10上に予めロードする方法を説明する。

【0032】殆どのCPUに於けるキャッシュ機構は、キャッシュはある一定のラインサイズが16だとすると、ある1命令を実行される場合にも、その命令と同じラインに含まれる15命令もキャッシュにロードされる。

【0033】そこで、このキャッシュ機構の特徴を利用するため、レジューム時に必要な上記Instruction D-Eを包含し、キャッシュラインサイズ以下のサブルーチンAを作成する。このサブルーチンAを実行すれば、上記キャッシュ機構の特徴により、キャッシュ10へ予めサブルーチンAをロードできる。

【0034】図2のフローチャートにより、サブルーチンAの処理動作について説明する。まず、レジューム時（サスペンド後に電源がONされた場合）か否かの判断を行う（ステップA1）。レジューム時でない場合（ス

(4)

5

テップA1のNo)は、Instruction D-Fの命令は行わず、単にサブルーチンAより返る(ステップA6)。但し、上記で説明したように、このサブルーチンAに含まれる命令はキャッシュラインサイズ以下のため、全てキャッシュ10にロードされる。

【0035】一方、レジューム時であった場合(ステップA1のYes)は、ステップA2でInstruction D(ROM9がFLASH ROM等のデータの消去/書き込み可能なROMの場合、状態の変化が起こっている可能性があるため、バス6を用いてROM9へリセットコマンドを送る)を行う。そして、ステップA3でInstruction E(DRAM7のセルフフレッシュを解除する)を行う。続いて、ステップA4でInstruction F(DRAM7のセルフフレッシュの解除、及び電源の安定等必要があれば一定時間待つ)を行う。この後は、サブルーチンAより返る(ステップA5)。

【0036】図3のフローチャートにより、本実施形態のポータブル・コンピュータシステムに於けるサスペンド/レジューム処理を説明する。

【0037】サスペンド時、図2で説明したサブルーチンAが呼び出される(ステップB1)。この場合は、レジューム時ではないのでInstruction D-Fの命令は行わず、単にサブルーチンAより返るが、サブルーチンAはキャッシュ10にロードされる。

【0038】次に、キャッシュ機構によっては、図2のサブルーチンAから返った後に、このサブルーチンAがキャッシュにロードが完全に終了したかどうかを確認する必要があるため、ロードが終了したかどうか確認を行う(ステップB2)。キャッシュへのロードが終了していない場合は、ロードするまで待つ(ステップB2のNo)。

【0039】キャッシュへのロードが終了した場合(ステップB2のYes)は、ステップB3で、Instruction A(DRAM7をリフレッシュする)を行う。そして、ステップB4で、Instruction B(信号線2を用い電源管理装置4にROM9及びI/O9への給電を止めるように通知する)を行う。続いて、ステップB5で、Instruction C(CPU1をStandby状態にする)を行う。即ち、サスペンド状態となる。このサスペンド状態で、外部SW11がONされることにより、サブルーチンAが呼び出される(ステップB6)。この場合、レジューム時なので、Instruction D-Fの命令が行わ

6

れ、DRAM7のメモリの内容に基づいて、サスペンド時のシステムの状態で立ち上げることができる。

【0040】上述したように本実施形態によれば、レジューム時に、CPUによって実行される命令を予めCPU上のキャッシュに入れておき、レジューム時にROM及びRAMが使用できない状態でもレジューム処理を行うことができる。また、上記レジューム時に実行する命令を、キャッシュが命令をロードする単位であるラインサイズ以下とすることで、上記レジューム時に実行する命令のロードを簡単に行うことができる。即ち、レジューム時にROM及びRAMが使用できない状態に於いても、何らかの処理を行うことより、それらが使用可能になる場合は、ハードウェアの機能によらずCPU上のキャッシュに予めロードしておいたソフトウェアのみでレジューム処理を行うことが可能になる。

【0041】

【発明の効果】以上詳記したように本発明によれば、レジューム時にROM及びRAMが使用できない状態に於いても、何らかの処理を行うことより、それらが使用可能になる場合は、ハードウェアの機能によらずCPU上のキャッシュに予めロードしておいたソフトウェアのみでレジューム処理を行うことが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係わるサスペンド/レジューム機能を備えたポータブル・コンピュータシステムの構成を示すブロック図。

【図2】同実施の形態に係わるレジューム時に実行される命令をキャッシュ内にロードする処理動作を示すフローチャート。

【図3】同実施の形態に係わるサスペンド/レジューム処理動作を示すフローチャート。

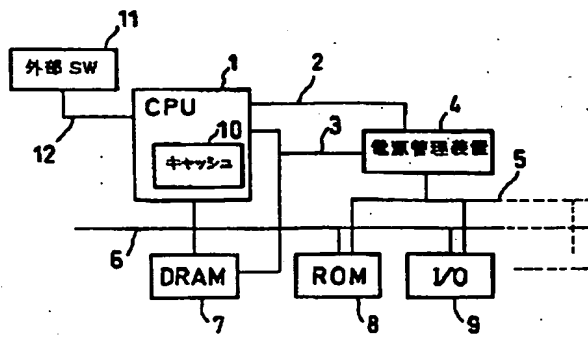
【符号の説明】

- 1…CPU
- 2…信号線
- 3…電源供給線
- 4…電源管理装置
- 5…電源供給線
- 6…バス
- 7…DRAM
- 8…ROM
- 9…I/O
- 10…キャッシュ
- 11…外部SW(スイッチ)
- 12…信号線

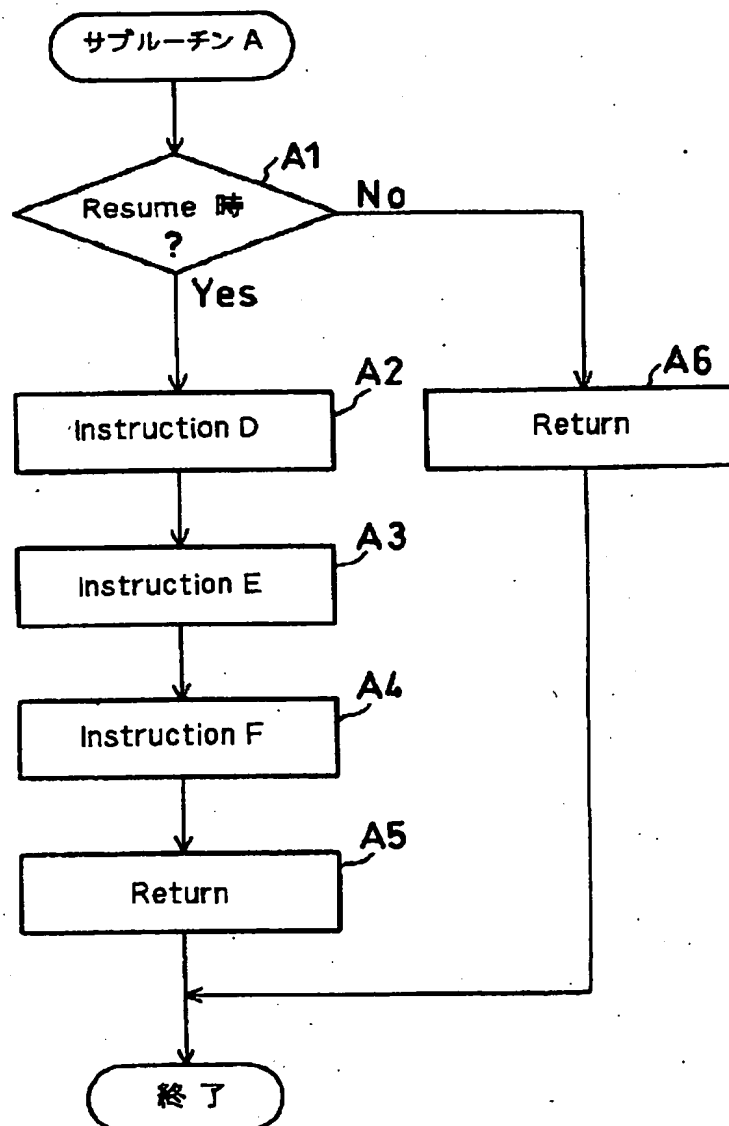


(5)

【図1】



【図2】



(6)

【図3】

